

**ANALISIS KINERJA *COVERAGE* & KUALITAS ISYARAT 4G *LTE*
INDOSAT OOREDOO DI KOTA PURBALINGGA UNTUK KURUN WAKTU
FEBRUARI s/d APRIL 2016**

oleh
Debora Lidya Tamtomo
NIM : 612013046



Skripsi
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga

Juli 2017



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debora Lidya Tamtomo
NIM : 612013046 Email : 612013046@student.uksw.edu
Fakultas : Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Analisis Kinerja Coverage & Kualitas Isyarat 4G LTE Indosat Ooredoo Di Kota Purbalingga
Untuk Kurun Waktu Februari s/d April 2016
Pembimbing : 1. Eva Yovita Dwi Utami, S.T, M.T.
2. Andreas Ardian Febrianto, S.T, M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/ terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/ implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 24 Juli 2017



DEBORA LIDYA TAMTOMO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debora Lidya Tamtomo
NIM : 612013046 Email : 612013046@student.uksw.edu
Fakultas : Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Analisis Kinerja Coverage & Kualitas Isyarat 4G LTE Indosat Ooredoo Di Kota Purbalingga
Untuk Kurun Waktu Februari s/d April 2016

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA.
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA. **

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki copyright atas karya tersebut.
** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/koprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Salatiga, 24 Juli 2017

1956

DEBORA LIDYA TAMTOMO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

EVA YOVITA DU, ST, MT.

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

ANDREUS AF, MT.

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

ANALISIS KINERJA *COVERAGE* & KUALITAS ISYARAT 4G *LTE* INDOSAT
OOREDOO DI KOTA PURBALINGGA UNTUK KURUN WAKTU FEBRUARI
s/d APRIL 2016

oleh

Debora Lidya Tamtomo

NIM : 612013046

Skripsi ini telah diterima dan disahkan

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana


Salatiga

Disahkan oleh

1956

Pembimbing I

Pembimbing II


Eya Yovita Dwi Utami, S.T. M.T.


Andreas Ardian Febrianto, S.T. M.T.

Tgl: 03/07/ 2017

Tgl : 03 /07/ 2017

INTISARI

Untuk menjaga kepuasan pelanggan, sebuah operator harus mempertahankan bahkan meningkatkan kualitas layanan telekomunikasinya. Oleh karena itu, analisis *Radio Frequency (RF) Key Performance Indicator (KPI)* perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja jaringan dan menemukan permasalahan yang ada. Dengan demikian, bisa ditemukan solusi untuk peningkatan kinerja jaringan.

Pada skripsi ini, dianalisis kinerja cakupan dan kualitas sinyal jaringan *4G LTE* di Kota Purbalingga, pada bulan Februari 2016 (sebelum optimasi) dan April 2016 (setelah optimasi). Kinerja cakupan dilihat dari jumlah penyebaran nilai *RSRP* optimal yaitu lebih dari -95 dBm, sedangkan kinerja kualitas sinyal dilihat dari jumlah penyebaran nilai *SINR* yang optimal yaitu lebih dari 10. Selain itu, parameter *Throughput (Downlink maupun Uplink)* juga dianalisis untuk melihat pengaruh yang diberikan *SINR*. Pada skripsi ini, juga dianalisis penyebab terjadinya penurunan kinerja parameter *RSRP* dan *SINR* secara keseluruhan, dan dianalisis area yang masih menjadi *bad spot RSRP* dan *SINR* meski sudah dilakukan optimasi oleh PT. NexWave Semarang. Saran perbaikan juga diberikan untuk peningkatan kinerja parameter. Metode optimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *tilting* dan perubahan *azimuth*.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa terjadi penurunan kinerja parameter *RSRP* sebesar 10,3 %, penurunan kinerja parameter *SINR* sebesar 8.68 %, peningkatan kinerja *DL Throughput* sebesar 5,24 % dan penurunan kinerja *UL Throughput* sebesar 20,22 %. Di Kota Purbalingga, ditemukan 3 *bad spot* area *RSRP* dan 22 *bad spot* area *SINR*. Ketiga *bad spot* area *RSRP* disebabkan permasalahan *weak coverage*, sedangkan untuk 22 *bad spot* area *SINR* disebabkan 3 permasalahan *weak coverage*, 1 *cross coverage*, 7 *conflict PCI Mod 3*, dan 11 *no dominant coverage*.

Kata kunci : Analisis Coverage, RF KPI, RSRP

Mengetahui,

Mengesahkan,

Menyusun,

Dr. Iwan Setyawan

Eva Yovita Dwi Utami, S.T, M.T.

Debora Lidya Tamtomo

ABSTRACT

To keep customer satisfaction, an operator must maintain and improve the quality of its telecommunication services. Therefore, analysis of Radio Frequency (RF) Key Performance Indicator (*KPI*) is necessary to find out the network performance and find the problems in existing network. So, solutions can be found to improve network performance.

In this research, the coverage and signal quality performance of LTE 4G network in Purbalingga City for February 2016 (before optimization) and April 2016 (after optimization), is analyzed. The coverage performance is measured by the distribution of RSRP optimal value that is more than -95 dBm in Purbalingga City, while the signal quality performance is measured by the distribution of SINR optimal value that is more than 10 in Purbalingga City. In addition, the parameters Throughput (Downlink and Uplink) are also analyzed to see the impact of SINR performance. In this research, the cause of degraded RSRP and SINR parameter performance is analyzed and the *bad spot* area which has no improve after NexWave first optimization is also analyzed again. The optimization method used in this research is tilting and azimuth change method.

The result of this research shows that there is decrease of RSRP parameter performance by 10,3%, decrease of SINR parameter performance by 8,68%, increase of DL Throughput by 5,24% and decrease of UL Throughput by 20,22%. In Purbalingga City, 3 bad spot area of RSRP and 22 bad spot area of SINR is discovered. The three bad spot areas of RSRP are caused by weak coverage, while 22 bad spot areas of *SINR* caused by weak coverage, cross coverage, conflict PCI Mod 3, and no dominant coverage.

Keywords : Coverage Analysis, RF KPI, RSRP

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan kekuatan, kasih, serta penyertaan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini. Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik, apabila tidak ada campur tangan Tuhan didalam proses pengerjaan skripsi.

Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, menemani, dan memberikan dukungan saat proses pengerjaan skripsi ini, yaitu :

1. Bu Eva sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan mendengarkan curhatan hati saat pengerjaan skripsi.
2. Pak Andreas sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan pokok pikiran serta alur penulisan skripsi, sehingga dapat lebih mudah dimengerti oleh pembaca.
3. Keluarga tersayang, Papa, Mama, Satya, yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, motivasi semasa perkuliahan dan pengerjaan skripsi. Keluarga di Salatiga, Eyang Putri, Tante Endang yang juga selalu memberikan motivasi serta tambahan uang jajan untuk pemenuhan kebutuhan dan pengerjaan skripsi. Tante Sari, Om Bambang, Tante El, Janice, Gaby, dan seluruh keluarga yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
4. Teman dekat terkasih, Ben Hardi, yang selalu menemani, menghibur, memberikan motivasi, serta dukungan semasa perkuliahan, berorganisasi, dan pengerjaan skripsi.
5. Teman-teman terkasih Yaya, Rara, Tecto, Oliv, Swani, Lala, bagian ciwi-ciwi FTEK'2013 ☺ . Teman-teman kontrakan “Griya Chatarina”, Nia, Lisu, Rensi, Ka Pingkan, Dio, terimakasih untuk bantuan dan perhatiannya.
6. Teman-teman FTEK angkatan 2013, Albert, Dicky, Chandra, Markus, Riyan, Raymond, dan yang lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah mengisi cerita, dan pengalaman selama di FTEK. Sampe Tua – Tua FTE Jaya !

7. Dosen-dosen pengajar, laboran, serta Mba Yola, Mba Ragil, Mba Rista yang telah membantu penulis sampai ke akhir perkuliahan. Terimakasih atas bantuannya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Salatiga, Juni 2017

Penulis

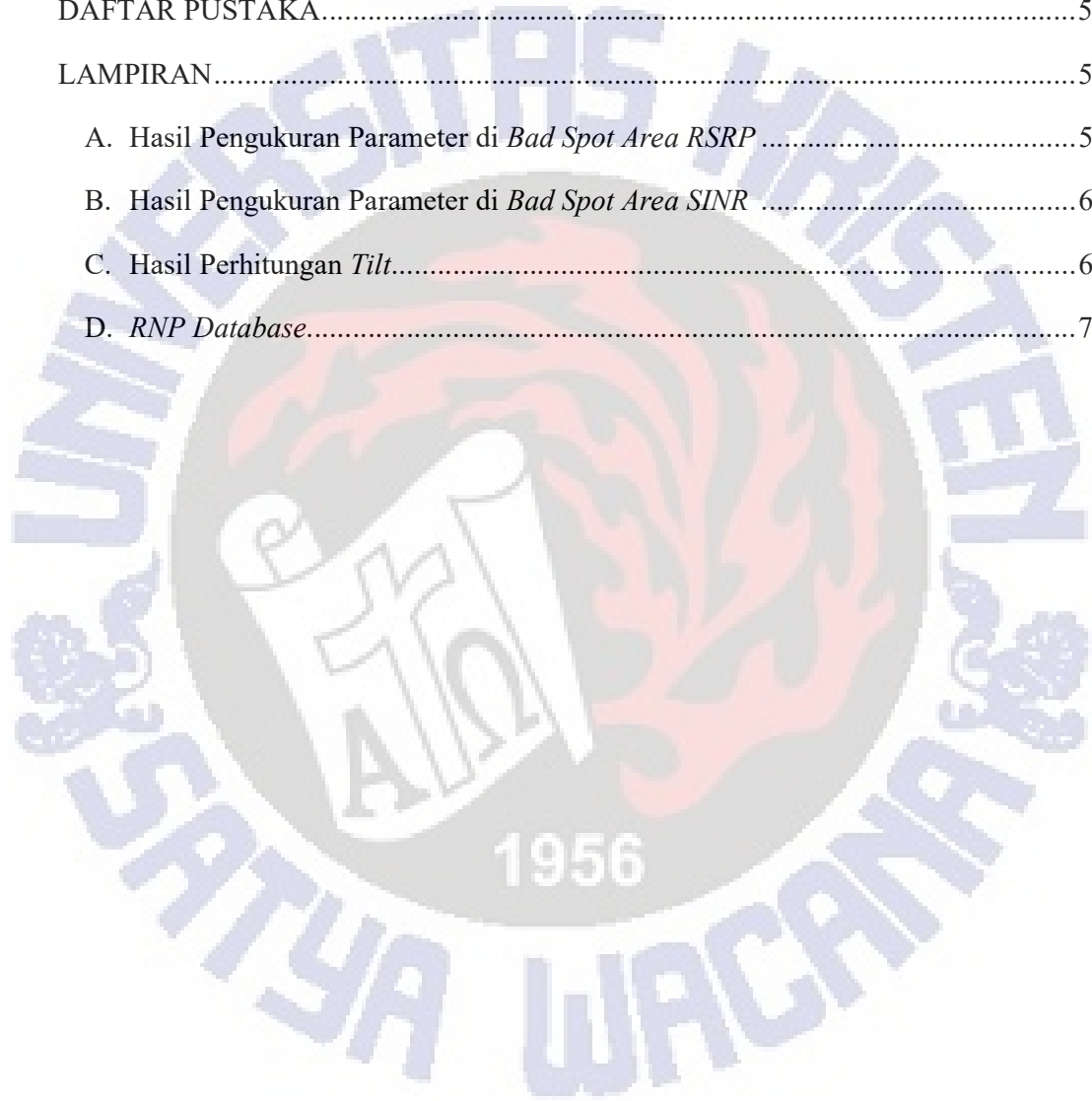


DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan.....	1
1.2. Latar Belakang Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Spesifikasi Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Teknologi <i>4G LTE</i>	4
2.2. Optimasi Jaringan <i>LTE</i>	4
2.2.1. <i>Single Site Verification</i>	5
2.2.2. Optimasi <i>RF</i>	5
2.3. Level Beamwidth.....	6
BAB III METODE PENELITIAN.....	8
3.1. Kondisi Daerah yang Diteliti.....	8
3.2. Parameter yang Dianalisis	9
3.2.1. <i>RSRP</i>	9
3.2.2. <i>SINR</i>	9
3.2.3. <i>Throughput</i>	10
3.3. Metode Pengambilan Data.....	11

3.3.1. <i>Drive Test</i>	11
3.3.2. <i>GCELL</i>	13
3.3.3. <i>RNP Database</i>	13
3.4. Metode Analisis Permasalahan dan <i>Troubleshooting</i>	15
3.3.1. <i>Weak Coverage</i> dan <i>Coverage Holes</i>	15
3.3.2. <i>Cross Coverage</i>	16
3.3.3. <i>No Dominant Coverage</i>	17
3.3.4. <i>PCI MOD 3 Conflict</i>	17
3.5. Metode Optimasi <i>RF</i> untuk Menyelesaikan Permasalahan <i>Coverage</i> dan <i>Quality</i>	18
3.5.1. Pengaturan <i>Tilt</i>	18
3.5.2. Pengaturan <i>Azimuth</i>	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS	20
4.1. Analisis Kinerja <i>Coverage</i> sebelum dan setelah Optimasi <i>Physical PT</i> . NexWave Semarang dilihat dari Parameter <i>RSRP</i>	20
4.2. Analisis Penurunan Kinerja <i>Coverage</i>	23
4.2.1. Analisis Penurunan Kuat Sinyal di Jl. Veteran	23
4.2.2. Analisis Penurunan Kuat Sinyal di Jl. Kalikajar	25
4.2.3. Analisis Penurunan Kuat Sinyal di Jl. Wiramenggala	27
4.3. Analisis Optimasi <i>Bad Spot Area RSRP</i>	29
4.3.1. Permasalahan <i>Weak Coverage</i>	30
4.4. Analisis Kinerja Kualitas Isyarat sebelum dan setelah Optimasi <i>Physical PT</i> . NexWave Semarang dilihat dari Parameter <i>SINR</i>	33
4.5. Analisis Optimasi <i>Bad Spot Area SINR</i>	36
4.5.1. Permasalahan <i>Cross Coverage</i>	36
4.5.2. Permasalahan <i>Conflict PCI Mod 3</i>	38
4.5.3. Permasalahan <i>Weak Coverage</i>	42
4.5.4. Permasalahan <i>No Dominant Coverage</i>	46

4.6. Analisis Parameter <i>RLC DL</i> Throughput sebelum dan setelah Optimasi <i>Physical</i> PT. NexWave Semarang	53
4.7. Analisis Parameter <i>RLC UL</i> Throughput sebelum dan setelah Optimasi <i>Physical</i> PT. NexWave Semarang	55
BAB V KESIMPULAN	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	59
A. Hasil Pengukuran Parameter di <i>Bad Spot Area RSRP</i>	59
B. Hasil Pengukuran Parameter di <i>Bad Spot Area SINR</i>	60
C. Hasil Perhitungan <i>Tilt</i>	66
D. <i>RNP Database</i>	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gaftar Alir Optimasi Jaringan <i>LTE</i>	4
Gambar 2.2. Gaftar Alir Optimasi <i>RF</i>	5
Gambar 2.3. Radiasi Antena Dalam Bentuk Polar.....	6
Gambar 2.4. Cakupan yang dapat Diberikan Sektor Antena.....	7
Gambar 3.1. Peta <i>Cluster</i> 10 jaringan 4G Indosat Ooredoo Jawa Tengah.....	8
Gambar 3.2. Pemetaan Hasil <i>Drive Test</i> untuk Pengukuran Parameter <i>RSRP</i>	12
Gambar 3.3. Hasil Perbandingan Jumlah Serving <i>RSRP</i> sebelum dan sesudah Optimasi	13
Gambar 3.4. Hasil impor <i>GCELL</i> ke <i>Google Earth</i>	13
Gambar 3.5. Hasil Plot <i>Coverage</i> dari Sel L_PURBALINGGA_2 sebelum Optimasi	14
Gambar 3.6. Gambaran Pelaksanaan <i>Uptilt</i> (a) dan <i>Downtilt</i> (b).	18
Gambar 3.7. Cakupan <i>Main Lobe</i> Sektor Antena.	18
Gambar 4.1. Hasil Perbandingan <i>Serving RSRP</i> yang Memiliki Nilai Lebih dari -95 dBm untuk sebelum dan sesudah Optimasi.	20
Gambar 4.2. Hasil Perbandingan <i>Serving RSRP</i> untuk sebelum dan sesudah Optimasi Berdasarkan Rentang Nilai pada Standarisasi.	21
Gambar 4.3. Hasil Plot <i>RSRP</i> di Kota Purbalingga sebelum Optimasi.....	22
Gambar 4.4. Hasil Plot <i>RSRP</i> di Kota Purbalingga Setelah Optimasi	22
Gambar 4.5. Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 1 sebelum Optimasi Perusahaan.	23
Gambar 4.6. Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 1 setelah Optimasi Perusahaan.	24
Gambar 4.7. Hasil Pengukuran <i>bad spot area SINR</i> 18 sebelum Optimasi Perusahaan	24
Gambar 4.8. Perkiraan Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 2 sebelum Optimasi Perusahaan	25
Gambar 4.9. Perkiraan Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 2 setelah Optimasi Perusahaan	25
Gambar 4.10. Hasil Pengukuran <i>bad spot area SINR</i> 1 sebelum Optimasi	

Perusahaan	26
Gambar 4.11. Perkiraan Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 2 setelah Pengajuan Optimasi...	27
Gambar 4.12. Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 3 sebelum Optimasi Perusahaan	27
Gambar 4.13. Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 3 setelah Optimasi Perusahaan	28
Gambar 4.14. Hasil Pengukuran <i>bad spot area SINR</i> 10.	28
Gambar 4.15. Cakupan pada Area <i>Degrade</i> 3 setelah Pengajuan Optimasi	29
Gambar 4.16. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area RSRP</i> 1.	30
Gambar 4.17. Cakupan Sel L_PURBALINGGA2 terhadap <i>bad spot area RSRP</i> 1 dan <i>RSRP</i> 2 sebelum Optimasi.	31
Gambar 4.18. Cakupan Sel L_PURBALINGGA2 terhadap <i>bad spot area RSRP</i> 1 dan <i>RSRP</i> 2 setelah pengajuan Optimasi.	31
Gambar 4.19. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area RSRP</i> 3.....	32
Gambar 4.20. Cakupan Sel L_PURBALINGGA1 terhadap <i>bad spot area RSRP</i> 3 sebelum Optimasi.....	32
Gambar 4.21. Cakupan Sel L_PURBALINGGA1 terhadap <i>bad spot area RSRP</i> 3 Setelah Pengajuan Optimasi.	33
Gambar 4.22. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>SINR</i> yang Memiliki Nilai Lebih dari 10 untuk sebelum dan sesudah Optimasi	33
Gambar 4.23. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>SINR</i> untuk sebelum dan sesudah Optimasi Berdasarkan Rentang Nilai pada Standarisasi	34
Gambar 4.24. Hasil Plot <i>SINR</i> di Kota Purbalingga sebelum Optimasi.....	35
Gambar 4.25. Hasil Plot <i>SINR</i> di Kota Purbalingga sesudah Optimasi	35
Gambar 4.26. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 6.....	36
Gambar 4.27. Cakupan Sel L_KALIMANAH_TB1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 6 sebelum Optimasi.....	37
Gambar 4.28. Cakupan Sel L_KALIMANAH_TB1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 6 setelah Pengajuan Optimasi.....	37
Gambar 4.29. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 8.....	38

Gambar 4.30. Cakupan sel L_PURBALINGGA2 dan sel L_PURBALINGGATIMUR_MT2 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 5, 8, 9, 10 sebelum Optimasi.....	39
Gambar 4.31. Cakupan sel L_PURBALINGGA2 dan sel L_PURBALINGGATIMUR_MT2 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 8,9,10 setelah Pengajuan Optimasi.....	39
Gambar 4.32. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 18.....	40
Gambar 4.33. Cakupan Sel L_KOTASARI1 dan Sel L_PURBALINGGATIMUR_MT1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 17, 18, 19 Sebelum Optimasi	41
Gambar 4.34. Cakupan Sel L_KOTASARI1 dan Sel L_PURBALINGGATIMUR_MT1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 17, 18, 19 Setelah Pengajuan Optimasi	42
Gambar 4.35. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 1.....	42
Gambar 4.36. Cakupan Sel L_KOTASARI1 dan Sel L_PURBALINGGA1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 1 dan <i>SINR</i> 2 sebelum Optimasi.....	43
Gambar 4.37. Cakupan Sel L_KOTASARI1 dan Sel L_PURBALINGGA1 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 1 dan <i>SINR</i> 2 Setelah Pengajuan Optimasi	44
Gambar 4.38. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 7.....	44
Gambar 4.39. Cakupan Sel L_PURBALINGGA2 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 6 dan <i>SINR</i> 7 sebelum Optimasi.....	45
Gambar 4.40. Cakupan Sel L_PURBALINGGA2 terhadap <i>bad spot area SINR</i> 6 dan <i>SINR</i> 7 Setelah Pengajuan Optimasi.	45
Gambar 4.41. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 3.	46
Gambar 4.42. Cakupan Sel L_PURBALINGGA1 (a) sebelum dan (b) sesudah Pengajuan Optimasi.	47
Gambar 4.43. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 4.	48
Gambar 4.44. Cakupan Sel L_PURBALINGGA2 (a) sebelum dan (b) sesudah Pengajuan Optimasi	49
Gambar 4.45. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 16.....	49

Gambar 4.46. Cakupan Sel L_PURBALINGGABRT1, Sel L_KOTASARI1 dan Sel L_PURBALINGGATIMUR_MT3 (a) Sebelum dan (b) Sesudah Pengajuan Optimasi.	50
Gambar 4.47. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 20.....	51
Gambar 4.48. Cakupan Sel L_PURBALINGGA3 (a) sebelum dan (b) Sesudah Pengajuan Optimasi.....	51
Gambar 4.49. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 22.....	52
Gambar 4.50. Cakupan Sel L_PURBALINGGATIMUR_MT2 (a) sebelum dan (b) sesudah Pengajuan Optimasi	53
Gambar 4.51. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>RLC DL Throughput</i> yang Memiliki Nilai Lebih dari 25 Mbps untuk sebelum dan sesudah Optimasi	53
Gambar 4.52. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>RLC DL Throughput</i> untuk sebelum dan sesudah Optimasi Berdasarkan Rentang Nilai pada Standarisasi.....	54
Gambar 4.53. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>RLC UL Throughput</i> yang Memiliki Nilai Lebih dari 10 Mbps untuk sebelum dan sesudah Optimasi	55
Gambar 4.54. Hasil Perbandingan Penyebaran <i>RLC UL Throughput</i> untuk sebelum dan sesudah Optimasi Berdasarkan Rentang Nilai pada Standarisasi.....	55
Gambar A.1. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area RSRP</i> 2.....	59
Gambar B.1. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 2.....	60
Gambar B.2. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 5.....	60
Gambar B.3. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 9.....	61
Gambar B.4. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 10.....	61
Gambar B.5. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 11	62
Gambar B.6. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 12.....	62
Gambar B.7. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 13	63
Gambar B.8. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 14.....	63
Gambar B.9. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 15	64
Gambar B.10. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR</i> 17	64

Gambar B.11. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR 19</i>	65
Gambar B.12. Hasil pengukuran parameter pada <i>Bad Spot Area SINR 21</i>	65



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Standarisasi Parameter <i>RSRP</i> PT. Indosat Ooredoo	9
Tabel 3.2. Standarisasi Parameter <i>SINR</i> PT. Indosat Ooredoo	10
Tabel 3.3. Standarisasi Parameter <i>DL Throughput</i> PT. Indosat Ooredoo.	10
Tabel 3.4. Standarisasi Parameter <i>UL Throughput</i> PT. Indosat Ooredoo	11
Tabel 3.5. <i>RNP Database Site</i> di Kota Purbalingga Jawa Tengah Sebelum Optimasi ...	14
Tabel C.1. Perhitungan <i>Tilt</i> sebelum dan sesudah Pengajuan Optimasi	66
Tabel D.1. Konfigurasi Data <i>eNodeB site</i> di Kota Purbalingga	70
Tabel D.2. <i>RNP Database site</i> di Kota Purbalingga Sebelum Optimasi Perusahaan	70
Tabel D.3. <i>RNP Database site</i> di Kota Purbalingga Sesudah Optimasi Perusahaan.....	71
Tabel D.4. <i>RNP Database site</i> di Kota Purbalingga sesudah Pengajuan Optimasi	71

DAFTAR SINGKATAN

3GPP	<i>The 3rd Generation Partnership Project</i>
4G	<i>4-Generation</i>
AMC	<i>Adaptive Modulation and Coding</i>
DL	<i>Downlink</i>
EnB	<i>EnodeB</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
HBPW	<i>Half Power Beamwidths</i>
HSPA	<i>High Speed Packet Access</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MIMO	<i>Multiple-Input-Multiple-Output</i>
RF	<i>Radio Frequency</i>
RNP	<i>Radio Network Planning</i>
RSRP	<i>Reference Signal Received Power</i>
SINR	<i>Signal-to-Interference-and-Noise Ratio</i>
SLL	<i>Side Lobe Level</i>
UE	<i>User Equipment</i>
UL	<i>Uplink</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>